

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-000606

(43)Date of publication of application : 08.01.1993

(51)Int.Cl.

B60C 11/06

(21)Application number : 03-178974

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 25.06.1991

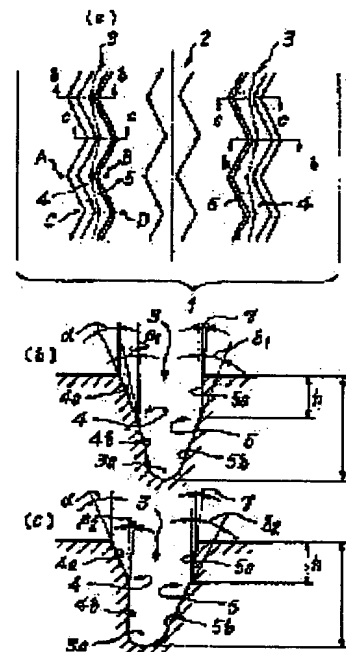
(72)Inventor : IKEDA HIROMICHI

## (54) PNEUMATIC TIRE FOR HEAVY LOAD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To sufficiently prevent generation of riven wear and generation of pebble-holding.

CONSTITUTION: Respective opposite groove walls 4, 5 of a zigzag groove 3 located in close proximity to at least a tread end are curved in the outside area in the radial direction of a tire, and the depth (h) of the curved positions is taken as  $0.25 \leq h/H \leq 0.5$  with respect to the depth H of the zigzag groove. Angles of intersection of each part in the outer area and the inside area in the tire-radial direction of the respective groove walls 4, 5 with the tread normal line at the part curved in the tread-shoulder direction in a projected manner of the zigzag groove 3, and at the part curved in the tread-center direction in a projected manner, are specified.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.04.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3076089

[Date of registration] 09.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-606

(43)公開日 平成5年(1993)1月8日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 0 C 11/06

A 8408-3D

審査請求 未請求 請求項の数2(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平3-178974

(22)出願日 平成3年(1991)6月25日

(71)出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72)発明者 池田 弘道

東京都杉並区浜田山1-22-14

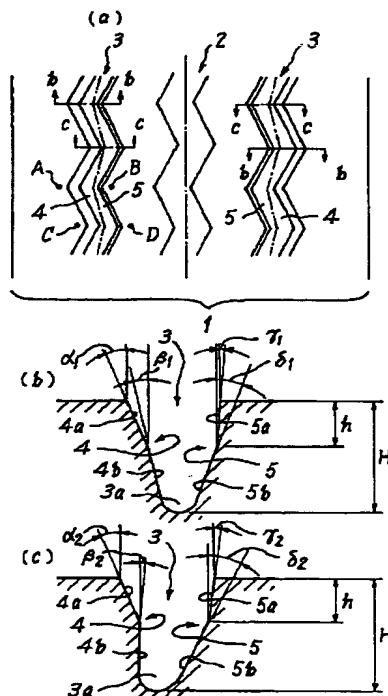
(74)代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 重荷重用空気入りタイヤ

(57)【要約】

【目的】 リバーウェアの発生および石咬みの発生を十分に防止する。

【構成】 少なくとも、トレッド端に最も近接して位置するジグザグ溝3の、相互に対向する溝壁4、5のそれぞれを、タイヤの半径方向外側区域でともに折曲させ、その折曲位置の深さhを、ジグザグ溝の深さHに対して $0.25 \leq h/H \leq 0.5$ とする。ジグザグ溝3の、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分およびトレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分のそれぞれで、それぞれの溝壁4、5の、タイヤ半径方向外側区域およびそれより内側区域の各部の、トレッド法線との交角を特定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トレッド踏面部に、タイヤ周方向にのびる三本以上のジグザグ溝を有し、これらのジグザグ溝のうち、少なくとも、それぞれのトレッド端に最も近接して位置するジグザグ溝の、相互に対向する溝壁のそれぞれを、タイヤ幅方向断面内で、ジグザグ溝の溝底より半径方向外側区域でともに折曲させてなるタイヤであって、ジグザグ溝の深さを  $H$ 、折曲位置の深さを  $h$  としたときに、それら両者の相対深さを、

$$0.25 \leq h/H \leq 0.5$$

とし、また、そのジグザグ溝の、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で  $\alpha$ 、それより内側区域で  $\beta_1$  とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で  $\gamma$ 、それより内側区域で  $\delta_1$  とするとともに、ジグザグ溝の、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で  $\alpha$ 、それより内側区域で  $\beta_2$  とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で  $\gamma$ 、それより内側区域で  $\delta_2$  としたところにおいて、これらの交角の相対関係を、  
 $\gamma \leq \alpha$

$$\beta_1, \beta_2 \leq \alpha$$

$$\gamma \leq \delta_1, \delta_2$$

$$\beta_1 \leq \delta_1$$

$$\beta_2 \leq \delta_2$$

としてなる重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項 2】 前記それぞれの交角を、

$$17.5^\circ \leq \alpha \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma \leq 5^\circ$$

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

とするとともに、

$$0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

としてなる請求項 1 記載の空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、タイヤの周方向にのびるジグザグ溝を三本以上具える重荷重用空気入りタイヤに関し、とくには、ジグザグ溝の溝縁にそって発生する、いわゆるリバーウェアを有効に防止し、併せて、そのジグザグ溝への石咬みの発生を十分に防止するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 トレッド踏面部に、タイヤ周方向にのびるジグザグ溝の複数本を有するこの種のタイヤにおけるリバーウェアを防止すべく提案された従来技術として

は、たとえば特公昭 50-22282 号公報に開示されたものがある。

【0003】 これは図 2 に示すように、ジグザグ溝 31 のそれぞれの側壁 32、33 の、トレッド陸部に立てた法線との交角  $\varepsilon$ 、 $\eta$  を、そのジグザグ溝 31 にて区画される陸部の出隅部分 34 で小さく、入隅部分 35 で大きくしたものであり、これによれば、リバーウェアを減少できるとしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、かかる従来技術によれば、ジグザグ溝 31 の、とくにはトレッドセンター側において、陸部の入隅部分 35 の剛性が高くなりすぎることになって、その部分に偏摩耗が発生する不都合があり、しかも、ジグザグ溝 31 のトレッドショルダー側における陸部の出隅部分 34 で、溝壁 32 の前記交角  $\varepsilon$  が小さくなりすぎることになって、とくには摩耗の初期に、そのジグザグ溝 31 に、図に仮想線で示すような石咬みを生じる不都合があった。

【0005】 そこでこの発明は、ジグザグ溝にて区画される陸部の偏摩耗を有効に防止するとともに、石咬みの発生をもまた十分に防止することができる重荷重用空気入りタイヤを提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 この発明の重荷重用空気入りタイヤは、トレッド踏面部に形成されてタイヤ周方向にのびる三本以上のジグザグ溝のうち、少なくとも、それぞれのトレッド端に最も近接して位置するジグザグ溝の、相互に対向する溝壁のそれぞれを、タイヤ幅方向断面内で、ジグザグ溝の溝底より半径方向外側区域でともに折曲させてなるタイヤであって、ジグザグ溝の深さを  $H$ 、折曲位置の深さを  $h$  としたときに、それら両者の相対深さを、

$$0.25 \leq h/H \leq 0.5$$

とし、また、そのジグザグ溝の、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で  $\alpha$ 、それより内側区域で  $\beta_1$  とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で  $\gamma$ 、それより内側区域で  $\delta_1$  とするとともに、ジグザグ溝の、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で  $\alpha$ 、それより内側区域で  $\beta_2$  とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で  $\gamma$ 、それより内側区域で  $\delta_2$  としたところにおいて、これらの交角の相対関係を、  
 $\gamma \leq \beta_1 \leq \alpha \leq \delta_1$

$$\gamma, \beta_2 \leq \alpha \leq \delta_2$$

したものである。

【0007】 なおここで、好ましくは、前記それぞれの

交角を、

$$17.5^\circ \leq \alpha \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma \leq 5^\circ$$

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

とするとともに、

$$0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

とする。

【0008】このことを、図1に示すところに従って、  
具体的に説明する。図1(a)はトレッドパターンを示す  
図であり、ここでは、トレッド踏面部に、タイヤ周方向  
にのびる三本のジグザグ溝2、3のそれぞれをともに同  
位相にて形成し、これらのジグザグ溝2、3のうち、ト  
レッド端に近接して位置する二本のジグザグ溝3の、相  
互に対向する溝壁4、5のそれぞれを、図1(b)、(c)に  
示すようなタイヤ幅方向の断面内で、ジグザグ溝3の溝  
底よりタイヤの半径方向外側区域で、傾向的にトレッド  
ショルダー側へ、好ましくは滑らかに折曲させたところ  
において、各折曲位置のトレッド陸部からの深さhを、

$$0.25 \leq h/H \leq 0.5$$

とする。

【0009】またここでは、ジグザグ溝3の、トレッド  
ショルダー方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの  
溝壁4、5と、トレッド陸部もしくはその延長線上に  
立てた法線（以下トレッド法線という）との交角を、図  
1(b)に示すように、トレッドショルダー側の溝壁4  
の、折曲位置より外側区域4aで $\alpha$ 、それより内側区域  
4bで $\beta_1$ とし、そしてトレッドセンター側の溝壁5  
の、折曲位置より外側区域5aで $\gamma$ 、それより内側区域  
5bで $\delta_1$ とするとともに、そのジグザグ溝3の、ト  
レッドセンター方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞ  
れの溝壁4、5とトレッド法線との交角を、図1(c)に  
示すように、トレッドショルダー側の溝壁4の、折曲位  
置より外側区域4aで $\alpha$ 、それより内側区域で $\beta_2$ と  
し、トレッドセンター側の溝壁5の、折曲位置より外側  
区域5aで $\gamma$ 、それより内側区域5bで $\delta_2$ としたところ  
において、これらのそれぞれの交角の相対関係を、ト  
レッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分では、

$$\gamma \leq \beta_1 \leq \alpha \leq \delta_1$$

とし、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分で  
は、

$$\gamma, \beta_2 \leq \alpha \leq \delta_2$$

とする。

【0010】そして、より好ましくは、ジグザグ溝3の  
それぞれの屈曲部分において、交角 $\alpha$ 、 $\gamma$ をそれぞれ、

$$17.5^\circ \leq \alpha \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma \leq 5^\circ$$

とするとともに、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲

する部分では、

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

そして、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分で  
は、

$$0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

とする。

【0011】

【作用】このような重荷重用空気入りタイヤでは、 $\gamma \leq$   
 $\alpha$ とすることにより、石咬みを効果的に防止することが  
でき、さらに、 $\beta_1, \beta_2 \leq \alpha$ 、 $\gamma \leq \delta_1, \delta_2$ と組合せる  
ことによって、サイドフォースを受けた場合、溝壁4側  
には大きい接地圧がかかるが、これは屈曲部が溝側に膨  
出するために接地圧を低減することができ、溝壁5側の  
頂上部には大きいサイドフォースがかかるが、この部分  
の剛性が低く溝内部に膨出しやすく、サイドフォースを  
緩和できる。したがってレールウェイ摩耗の発生を充分  
に抑制できる。

【0012】また、 $\beta_1 \geq \beta_2$ 、 $\delta_1 \leq \delta_2$ とすること  
によってサイドフォースを受けやすい出隅部分の溝壁の  
剛性をそれと隣接する同一溝壁側の入隅部分の溝壁の剛  
性より低下させて全体の剛性のバランスを最適化し、溝  
深さが小さくなり、前述のような摩耗初期における溝壁  
の動き（膨出）による偏摩耗抑制効果が小さくなる摩耗  
中期以降のレールウェイ摩耗を防止することができる。

【0013】しかもここでは、 $0.25 \leq h/H \leq 0.5$ とす  
ることにより、摩耗初期における偏摩耗の核の発生を防  
止するとともに、石咬みの発生を防止できる。0.25未満  
では折曲位置より深部に石を咬み込みやすくなり、した  
がって石咬み性が悪化し、0.5を越えると溝壁4側の剛  
性が低下しすぎるとともに、溝壁5側の屈曲点の膨出が  
小さくなりレールウェイ摩耗の防止に効果がない。

【0014】しかもこのタイヤでは、より好ましくは、  
ジグザグ溝3の屈曲方向のいかにかわらず、交角

$$17.5^\circ \leq \alpha \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma \leq 5^\circ$$

とすることによって、石咬みを一層有効に防止すること  
ができ、さらに、

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

$$\text{および } 0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

と組合せることによって、レールウェイ摩耗の防止に  
最適な溝壁構成を実現することができる。

【0015】かくして、この空気入りタイヤによれば、  
ジグザグ溝3の、トレッドセンター側の陸部への偏摩耗  
の発生を有効に防止することができるとともに、そのジ  
グザグ溝3の、とくには、トレッドショルダー方向に凸

状に屈曲する部分への石咬みの発生を効果的に回避することができる。

#### 【0016】

【実施例】以下にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例を示す図である。なお、タイヤの内部補強構造は、一般的なラジアルタイヤのそれと同様であるので、ここでは図示を省略する。

【0017】この例では、前述したように、トレッド踏面部1に、周方向に連結する三本のジグザグ溝2、3をそれぞれ設け、トレッド踏面部1の幅を204mm、それぞれのジグザグ溝2、3の幅を13.2mmとしたところにおいて、トレッドショルダーに近接して位置するそれぞれのジグザグ溝3の、対向溝壁4、5のそれぞれを、タイヤ幅方向断面内で、図1(a)、(b)に示すように、ジグザグ溝3の溝底3aよりタイヤの半径方向外側区域4a、5aで、ともにトレッドショルダー側へ折曲させて、それらの折曲位置の深さhをジグザグ溝3の深さHに対して0.254とする。

【0018】またこの例では、ジグザグ溝3のトレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分において、トレッドショルダー側の溝壁4の、上記折曲位置よりタイヤ半径方向の外側区域4aでのトレッド法線との交角 $\alpha$ を20°、その溝壁4の、折曲位置より内側区域4bでのトレッド法線との交角 $\beta_1$ を10°とするとともにトレッドセンター側の溝壁5の、タイヤ半径方向外側区域5aでのトレッド法線との交角 $\gamma$ を0°、それより内側区域5bでのトレッド法線との交角 $\delta_1$ を25°とし、そして、そのジグザグ溝3の、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分では、トレッドショルダー側の溝壁4の、前記外側区域4aでのトレッド法線との交角 $\alpha$ を、前述した交角 $\alpha$ と同一の20°、その溝壁4の、前記内側区域4bでのトレッド法線との交角 $\beta_2$ を0°とするとともに、トレッドセンター側の溝壁5の、外側区域5aでのトレッド法線との交角 $\gamma$ を、これも前述した交角 $\gamma$ と同一の0°、その溝壁5の、前記内側区域5bでの同様の交角 $\delta_2$ を30°とする。

【0019】以上のように構成してなる、サイズが10.0OR20のタイヤを、定積載荷重の10トン車両の操舵輪に装着して、2万km走行後における摩耗体積および石咬み状態を検査したところ、表1に示す通りとなった。

【0020】なお従来タイヤは、図2に示す溝壁構造を有する他は発明タイヤと同様のものであり、また、表中、位置A、B、C、Dのそれぞれは、図1および図2のそれぞれに同記号をもって表わした位置を示す。ところで、表中の指数値は、従来タイヤをコントロールとして表し、数値が大きいほどすぐれた結果を示すものとする。

#### 【0022】

表 1

		従来タイヤ	発明タイヤ
摩 耗 体 積	位置A	100	105
	位置B	100	110
	位置C	100	105
	位置D	100	125
石 咬 み (個/本)		10	3

【0023】表1に示すところから明らかなように、発明タイヤによれば位置A～Dのいずれの位置においても、摩耗態様を有効に改善することができ、なかでもとくに、位置Dにおいては偏摩耗を極めて効果的に防止することができ、併せて、一本のジグザグ溝当りの石咬み個数を、従来タイヤの半分以下に低減することができる。

【0024】以上この発明を図示例に基づいて説明したが、ジグザグ溝の本数は三本以上の所要の本数とすることができ、この場合には、全てのジグザグ溝に本発明を適用してもよく、また、トレッドセンターにのびるジグザグ溝に対しては、その横断面形状を左右対称とすることの他、所要に応じた適宜の溝壁形状を付与することもできる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上にのべたところから明らかなように、この発明によれば、とくには摩耗の初期における偏摩耗の核の発生を十分に防止して、その後における偏摩耗の進行を有効に抑制することができ、併せて、これもとくには摩耗の初期における石咬みを十分に防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

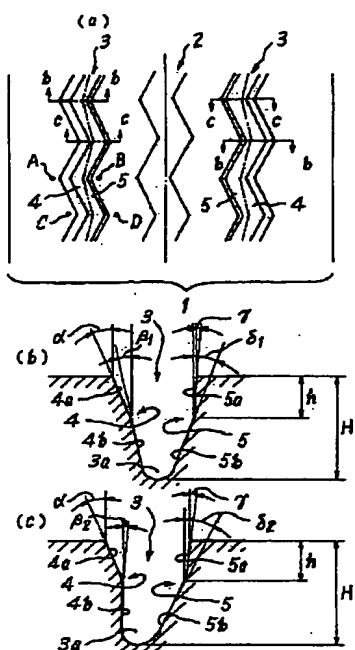
【図1】この発明の実施例を示す図である。

【図2】従来例を示す図である。

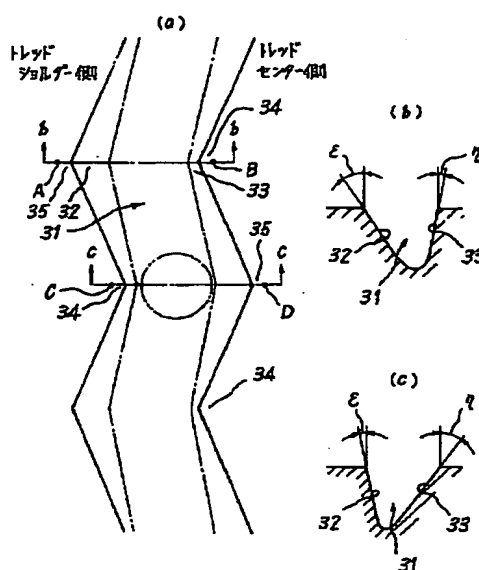
#### 【符号の説明】

- 1   トレッド踏面部
- 2, 3   ジグザグ溝
- 4, 5   溝壁
- 4a, 5a   外側区域
- 4b, 5b   内側区域

【図1】



【図2】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年5月7日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】重荷重用空気入りタイヤ

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】トレッド踏面部に、タイヤ周方向にのびる三本以上のジグザグ溝を有し、これらのジグザグ溝のうち、少なくとも、それぞれのトレッド端に最も近接して位置するジグザグ溝の、相互に対向する溝壁のそれぞれを、タイヤ幅方向断面内で、ジグザグ溝の溝底より半径方向外側区域でともに折曲させてなるタイヤであって、ジグザグ溝の深さをH、折曲位置の深さをhとしたときに、それら両者の相対深さを、

$$0.25 \leq h/H \leq 0.5$$

とし、また、そのジグザグ溝の、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で $\alpha_1$ 、それより内側区域で $\beta_1$ とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で $\gamma_1$ 、それより内側区域で $\delta_1$ とするとともに、ジグザグ溝の、トレッドセンター方

向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で $\alpha_2$ 、それより内側区域で $\beta_2$ とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で $\gamma_2$ 、それより内側区域で $\delta_2$ としたところにおいて、これらの交角の相対関係を、

## 【数1】

$$\gamma_1 \leq \alpha_1, \beta_1 \leq \alpha_1, \gamma_1 \leq \delta_1, \beta_1 \leq \delta_1,$$

$$\gamma_2 \leq \alpha_2, \beta_2 \leq \alpha_2, \gamma_2 \leq \delta_2, \beta_2 \leq \delta_2$$

としてなる重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項2】前記それぞれの交角を、

## 【数2】

$$17.5^\circ \leq \alpha_1, \alpha_2 \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma_1, \gamma_2 \leq 5^\circ$$

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

とするとともに、

$$0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

としてなる請求項1記載の空気入りタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、タイヤの周方向にのびるジグザグ溝を三本以上具える重荷重用空気入りタイヤに関し、とくには、ジグザグ溝の溝縁にそって発生する、いわゆるリバーウェアを有効に防止し、併せて、そのジグザグ溝への石咬みの発生を十分に防止するものである。

## 【0002】

【従来の技術】トレッド踏面部に、タイヤ周方向にのびるジグザグ溝の複数を有するこの種のタイヤにおけるリバーウェアを防止すべく提案された従来技術としては、たとえば特公昭50-22282号公報に開示されたものがある。

【0003】これは図2に示すように、ジグザグ溝31のそれぞれの側壁32、33の、トレッド陸部に立てた法線との交角 $\epsilon$ 、 $\eta$ を、そのジグザグ溝31にて区画される陸部の出隅部分34で小さく、入隅部分35で大きくしたものであり、これによれば、リバーウェアを減少できるとしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、かかる従来技術によれば、ジグザグ溝31の、とくにはトレッドセンター側において、陸部の入隅部分35の剛性が高くなりすぎることになって、その部分に偏摩耗が発生する不都合があり、しかも、ジグザグ溝31のトレッドショルダー側における陸部の出隅部分34で、溝壁32の前記交角 $\epsilon$ が小さくなりすぎることになって、とくには摩耗の初期に、そのジグザグ溝31に、図に仮想線で示すような石咬みを生じる不都合があった。

【0005】そこでこの発明は、ジグザグ溝にて区画される陸部の偏摩耗を有効に防止するとともに、石咬みの発生をもまた十分に防止することができる重荷重用空気入りタイヤを提供する。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明の重荷重用空気入りタイヤは、トレッド踏面部に形成されてタイヤ周方向にのびる三本以上のジグザグ溝のうち、少なくとも、それぞれのトレッド端に最も近接して位置するジグザグ溝の、相互に対向する溝壁のそれぞれを、タイヤ幅方向断面内で、ジグザグ溝の溝底より半径方向外側区域でともに折曲させてなるタイヤであって、ジグザグ溝の深さをH、折曲位置の深さをhとしたときに、それら両者の相対深さを、

$$0.25 \leq h/H \leq 0.5$$

とし、また、そのジグザグ溝の、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で $\alpha_1$ 、それより内側区域で $\beta_1$ とし、トレッドセンター側

の溝壁の、前記外側区域で $\gamma_1$ 、それより内側区域で $\delta_1$ とするとともに、ジグザグ溝の、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線との交角を、トレッドショルダー側の溝壁の、前記外側区域で $\alpha_2$ 、それより内側区域で $\beta_2$ とし、トレッドセンター側の溝壁の、前記外側区域で $\gamma_2$ 、それより内側区域で $\delta_2$ としたところにおいて、これらの交角の相対関係を、

## 【数3】

$$\begin{aligned} \gamma_1 &\leq \alpha_1, \beta_1 \leq \alpha_1, \gamma_1 \leq \delta_1, \beta_1 \leq \delta_1 \\ \gamma_2 &\leq \alpha_2, \beta_2 \leq \alpha_2, \gamma_2 \leq \delta_2, \beta_2 \leq \delta_2 \end{aligned}$$

としたものである。

【0007】なおここで、好ましくは、前記それぞれの交角を、

## 【数4】

$$\begin{aligned} 17.5^\circ &\leq \alpha_1, \alpha_2 \leq 22.5^\circ \\ 0^\circ &\leq \gamma_1, \gamma_2 \leq 5^\circ \\ 7.5^\circ &\leq \beta_1 \leq 12.5^\circ \\ 22.5^\circ &\leq \delta_1 \leq 27.5^\circ \end{aligned}$$

とするとともに、

$$\begin{aligned} 0^\circ &\leq \beta_2 \leq 5^\circ \\ 27.5^\circ &\leq \delta_2 \leq 32.5^\circ \end{aligned}$$

とする。

【0008】このことを、図1に示すところに従って、具体的に説明する。図1(a)はトレッドパターンを示す図であり、ここでは、トレッド踏面部に、タイヤ周方向にのびる三本のジグザグ溝2、3のそれぞれをともに同位相にて形成し、これらのジグザグ溝2、3のうち、トレッド端に近接して位置する二本のジグザグ溝3の、相互に対向する溝壁4、5のそれぞれを、図1(b)、(c)に示すようなタイヤ幅方向の断面内で、ジグザグ溝3の溝底よりタイヤの半径方向外側区域で、傾向的にトレッドショルダー側へ、好ましくは滑らかに折曲させたところにおいて、各折曲位置のトレッド陸部からの深さhを、各ジグザグ溝3の同様の深さHに対して

$$0.25 \leq h/H \leq 0.5$$

とする。

【0009】またここでは、ジグザグ溝3の、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁4、5と、トレッド陸部もしくはその延長線上に立てた法線（以下トレッド法線という）との交角を、図1(b)に示すように、トレッドショルダー側の溝壁4の、折曲位置より外側区域4aで $\alpha_1$ 、それより内側区域4bで $\beta_1$ とし、そしてトレッドセンター側の溝壁5の、折曲位置より外側区域5aで $\gamma_1$ 、それより内側区



域5bで $\delta_1$ とするとともに、そのジグザグ溝3の、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分におけるそれぞれの溝壁4、5とトレッド法線との交角を、図1(c)に示すように、トレッドショルダー側の溝壁4の、折曲位置より外側区域4aで $\alpha_2$ 、それより内側区域で $\beta_2$ とし、トレッドセンター側の溝壁5の、折曲位置より外側区域5aで $\gamma_2$ 、それより内側区域5bで $\delta_2$ としたところにおいて、これらのそれぞれの交角の相対関係を、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分では、

$$\text{【数5】 } \gamma_1 \leq \alpha_1, \beta_1 \leq \alpha_1, \gamma_1 \leq \delta_1, \beta_1 \leq 17.5^\circ \leq \alpha_1, \alpha_2 \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma_1, \gamma_2 \leq 5^\circ$$

とするとともに、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分では、

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

そして、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分では、

$$0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

とする。

#### 【0011】

【作用】このような重荷重用空気入りタイヤでは、 $\gamma_1 \leq \alpha_1$ 、 $\gamma_2 \leq \alpha_2$ とすることにより、石咬みを効果的に防止することができ、さらに、 $\beta_1 \leq \alpha_1$ 、 $\gamma_1 \leq \delta_1$ 、 $\beta_1 \leq \delta_1$ 、 $\beta_2 \leq \alpha_2$ 、 $\gamma_2 \leq \delta_2$ 、 $\beta_2 \leq \delta_2$ と組合せることによって、サイドフォースを受けた場合、溝壁4側には大きい接地圧がかかるが、これは屈曲部が溝側に膨出するために接地圧を低減することができ、溝壁5側の頂上部には大きいサイドフォースがかかるが、この部分の剛性が低く溝内部に膨出しやすく、サイドフォースを緩和できる。したがってレールウェイ摩耗の発生を十分に抑制できる。

【0012】また、 $\beta_1 \geq \beta_2$ 、 $\delta_1 \leq \delta_2$ とすることによってサイドフォースを受けやすい出隅部分の溝壁の剛性をそれと隣接する同一溝壁側の入隅部分の溝壁の剛

$$17.5^\circ \leq \alpha_1, \alpha_2 \leq 22.5^\circ$$

$$0^\circ \leq \gamma_1, \gamma_2 \leq 5^\circ$$

とすることによって、石咬みを一層有効に防止することができ、さらに、

$$7.5^\circ \leq \beta_1 \leq 12.5^\circ$$

$$22.5^\circ \leq \delta_1 \leq 27.5^\circ$$

$$\text{および } 0^\circ \leq \beta_2 \leq 5^\circ$$

$$27.5^\circ \leq \delta_2 \leq 32.5^\circ$$

と組合せることによって、レールウェイ摩耗の防止に最適な溝壁構成を実現することができる。

$\delta_1$

とし、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分では、

$$\text{【数6】 } \gamma_2 \leq \alpha_2, \beta_2 \leq \alpha_2, \gamma_2 \leq \delta_2, \beta_2 \leq \delta_2$$

とする。

【0010】そして、より好ましくは、ジグザグ溝3のそれぞれの屈曲部分において、交角 $\alpha$ 、 $\gamma$ をそれぞれ、

【数7】

性より低下させて全体の剛性のバランスを最適化し、溝深さが小さくなり、前述のような摩耗初期における溝壁の動き（膨出）による偏摩耗抑制効果が小さくなる摩耗中期以降のレールウェイ摩耗を防止することができる。

【0013】しかもここでは、 $0.25 \leq h/H \leq 0.5$ とすることにより、摩耗初期における偏摩耗の核の発生を防止するとともに、石咬みの発生を防止できる。0.25未満では折曲位置より深部に石を咬み込みやすくなり、したがって石咬み性が悪化し、0.5を越えると溝壁4側の剛性が低下しすぎるとともに、溝壁5側の屈曲点の膨出が小さくなりレールウェイ摩耗の防止に効果がない。

【0014】しかもこのタイヤでは、より好ましくは、ジグザグ溝3の屈曲方向のいかにかわらず、交角 $\alpha$ 、 $\gamma$ をそれぞれ、

【数8】

【0015】かくして、この空気入りタイヤによれば、ジグザグ溝3の、トレッドセンター側の陸部への偏摩耗

の発生を有効に防止することができるとともに、そのジグザグ溝3の、とくには、トレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分への石咬みの発生を効果的に回避することができる。

#### 【0016】

【実施例】以下にこの発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1はこの発明の実施例を示す図である。なお、タイヤの内部補強構造は、一般的なラジアルタイヤのそれと同様であるので、ここでは図示を省略する。

【0017】この例では、前述したように、トレッド踏面部1に、周方向に連結する三本のジグザグ溝2、3をそれぞれ設け、トレッド踏面部1の幅を204mm、それぞれのジグザグ溝2、3の幅を13.2mmとしたところにおいて、トレッドショルダーに近接して位置するそれぞれのジグザグ溝3の、対向溝壁4、5のそれぞれを、タイヤ幅方向断面内で、図1(a)、(b)に示すように、ジグザグ溝3の溝底3aよりタイヤの半径方向外側区域4a、5aで、ともにトレッドショルダー側へ折曲させて、それらの折曲位置の深さhをジグザグ溝3の深さHに対して0.254とする。

【0018】またこの例では、ジグザグ溝3のトレッドショルダー方向に凸状に屈曲する部分において、トレッドショルダー側の溝壁4の、上記折曲位置よりタイヤ半径方向の外側区域4aでのトレッド法線との交角 $\alpha_1$ を $20^\circ$ 、その溝壁4の、折曲位置より内側区域4bでのトレッド法線との交角 $\beta_1$ を $10^\circ$ とするとともにトレッドセンター側の溝壁5の、タイヤ半径方向外側区域5aでのトレッド法線との交角 $\gamma_1$ を $0^\circ$ 、それより内側区域5bでのトレッド法線との交角 $\delta_1$ を $25^\circ$ とし、そして、そのジグザグ溝3の、トレッドセンター方向に凸状に屈曲する部分では、トレッドショルダー側の溝壁4の、前記外側区域4aでのトレッド法線との交角 $\alpha_2$ を、前述した交角 $\alpha_1$ と同一の $20^\circ$ 、その溝壁4の、前記内側区域4bでのトレッド法線との交角 $\beta_2$ を $0^\circ$ とするとともに、トレッドセンター側の溝壁5の、外側区域5aでのトレッド法線との交角 $\gamma_2$ を、これも前述した交角 $\gamma_1$ と同一の $0^\circ$ 、その溝壁5の、前記内側区域5bでの同様の交角 $\delta_2$ を $30^\circ$ とする。

【0019】以上のように構成してなる、サイズが10.0OR20のタイヤを、定積載荷重の10トン車両の操舵輪に装着して、2万km走行後における摩耗体積および石咬み状態を検査したところ、表1に示す通りとなった。

【0020】なお従来タイヤは、図2に示す溝壁構造を有する他は発明タイヤと同様のものであり、また、表中、位置A、B、C、Dのそれぞれは、図1および図2のそれぞれに同記号をもって表わした位置を示す。ところで、表中の指数値は、従来タイヤをコントロールとして表し、数値が大きいほどすぐれた結果を示すものとする。

#### 【0022】

【表1】

		従来タイヤ	発明タイヤ
摩 耗 体 積	位置A	100	105
	位置B	100	110
	位置C	100	105
	位置D	100	125
石咬み (個/本)		10	3

【0023】表1に示すところから明らかなように、発明タイヤによれば位置A～Dのいずれの位置においても、摩耗態様を有効に改善することができ、なかでもとくに、位置Dにおいては偏摩耗を極めて効果的に防止することができ、併せて、一本のジグザグ溝当りの石咬み個数を、従来タイヤの半分以上に低減することができる。

【0024】以上この発明を図示例に基づいて説明したが、ジグザグ溝の本数は三本以上の所要の本数とすることができ、この場合には、全てのジグザグ溝に本発明を適用してもよく、また、トレッドセンターにのびるジグザグ溝に対しては、その横断面形状を左右対称とすることも、他に、所要に応じた適宜の溝壁形状を付与することもできる。

#### 【0025】

【発明の効果】以上にのべたところから明かなように、この発明によれば、とくには摩耗の初期における偏摩耗の核の発生を十分に防止して、その後における偏摩耗の進行を有効に抑制することができ、併せて、これもとくには摩耗の初期における石咬みを十分に防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施例を示す図である。

【図2】従来例を示す図である。

#### 【符号の説明】

- 1   トレッド踏面部
- 2, 3   ジグザグ溝
- 4, 5   溝壁
- 4a, 5a   外側区域
- 4b, 5b   内側区域

#### 【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

